

TARTU ÜLIKOOL
Spordibioloogia ja füsioteraapia instituut

Liisi Sepp

**Krooniline Achilleuse kõõluse keskosa tendinopaatia ja
füsioteraapia**

Chronic non-insertional Achilles tendinopathy and physiotherapy

Bakalaureusetöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja: Eva-Maria Riso, PhD

Tartu 2015

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
1. ACHILLEUSE KÕÕLUSE ISELOOMUSTUS	4
1.1. Koostis	5
1.2. Struktuur	5
1.3. Verevarustus	5
1.4. Biomehhaaniline iseloomustus	6
1.5. Vananemine	7
2. ACHILLEUSE KÕÕLUSE KROONILISED VIGASTUSED.....	8
2.1. Terminoloogia kõõlusevigastuste puhul	8
2.2. Morfoloogilised muutused.....	9
3. TENDINOPAATIA SÜMPTOMID JA HINDAMINE	11
4. RAVI	14
4.1. Konservatiivne ravi ja füsioteraapia	14
4.1.2. Ekstsentriline treening	15
4.1.3. Lööklaineteraapia.....	18
4.1.4. Manipulatsioon ja massaaž	19
4.1.5. Soojaravi	20
4.1.6. Krüoteraapia.....	20
4.1.7. Sisetallad	20
4.2. Kirurgiline ravi	21
4.2.1. Achilleuse kõõluse tendinoskoopia ja <i>m plantaarse</i> kõõluse vabastamine	22
4.2.2. Perkutaansed longitudinaalsed tenotoomiad	22
4.2.3. Minimaalselt invasiivne eemaldamine	23
4.2.4. Endoskoopilised operatsioonid	23
4.3. Farmakoloogiline lähenemine ja süstid	24
KOKKUVÕTE.....	26
KASUTATUD KIRJANDUS	27
SUMMARY	31
LISAD	32

SISSEJUHATUS

Achilleuse kõõlus ehk kannakõõlus on oma nime saanud vanakreeka kangelase järgi. Müüdi järgi üritas tema ema teda muuta surematuks, kastes teda Styxi jõkke, mille püha vesi muutis kõik, millega kokku puutus, mittehaavatavaks. Jõkke kastes hoidis ema Achillest kandadest, jättes selle ainsaks nõrgaks kohaks tema kehal – sealt tuleneb ka väljend „Achilleuse kand“ ehk nõrk koht.

Irooniliselt asub inimestel selles „nõrgas kohas“ kõige tugevamaks peetav kõõlus, kuid sellegipoolest esineb Achilleuse kõõluse vigastusi paljudel. Kuigi sportlaste seas on vigastused rohkem levinud, võib probleem tekkida ka vähemaktiivsetel inimestel. Siiski on üha populaarsemaks muutuva tervisespordiga kasvanud ka spordivigastuste, sh ka ülekoormusvigastuste, arv.

Kui kindlast traumast tekkinud vigastustele pööratakse tavaliselt koheselt tähelepanu, siis krooniliste vigastuste diagnoosimine on keerulisem. Peamiseks kõõluse ülekoormusvigastuse sümptomiks olevale valule ei pöörata tihti tähelepanu enne, kui see hakkab segama harjumuspäraseid tegevusi. Krooniliseks muutunud kõõlusehaigused ehk tendinopaatiad (lad *tendo* – kõõlus, *pathia* – haigus) võivad omakorda põhjustada teisi vigastusi, sh osalist või täielikku kõõluserebendit. Et rebendiga kaasneb täielik funktsionaalne häire ja sellest taastumine on pikaajaline ning vaevanõudev, on selle ennetamine väga oluline. Lisaks on tendinopaatiate varajane ravi tähtis, sest sellega kaasnevad valu, ebamugavus ja liigesjäikus langetavad elukvaliteeti.

Kuigi Achilleuse kõõluse kroonilisi vigastusi esineb palju, ei ole ühte kindlat raviprotokolli, mille järgi tendinopaatiad ravima peaks. Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on erinevatest kirjandusallikatest lähtudes anda ülevaade enim kasutatavatest füsioterapeutilistest meetoditest, sh postoperatiivsest füsioteraapiast, ja nende tulemuslikkusest. Tendinopaatia ravi paremaks mõistmiseks on töös lühidalt kirjeldatud kannakõõluse ehitust ja funktsiooni ning tendinopaatia etioloogiat, tekkemehhanismi, olemust ja mittekonserveerivaid ravimeetodeid.

Märksõnad: Achilleuse kõõluse tendinopaatia, kannakõõluse tendinopaatia, füsioteraapia, hindamine, ekstsentrilised harjutused

Keywords: Achilles tendinopathy, physiotherapy, clinical assessment, eccentric exercises

1. ACHILLEUSE KÕÕLUSE ISELOOMUSTUS

Achilleuse kõõluse ehk kannakõõluse pikkuseks on keskmiselt 15 cm ning keskmine laius alguskohal 6.8 cm, keskosas 1,8 cm ning kinnituskohal 4 cm. See inimese tugevaim kõõlus saab alguse sääremarja keskosas (Doral *et al*, 2009) ja selle moodustavad omavahel ühinevad sääre tagumised lihased – *m gastrocnemicus*, *m soleus* ja *m plantaris* (Tortora & Derrickson, 2009). *M gastrocnemicus* koosneb kahest peast – mediaalne pea algab reieluu distaalselt osalt adduktorite tuberkulite tagant mediaalse kondüüli liigespinnast kõrgemal ning lateraalne pea reieluu lateraalse kondüüli ülemiselt lateraalselt pinnalt (Drake *et al*, 2005). *M gastrocnemicus* on sääre tagumistest lihastest kõige pindmisem ning moodustab sääremarja väljaulatuvama osa (Tortora & Derrickson, 2009). *M soleus* on lame lihas, mis paikneb *m gastrocnemicuse* all. Lihas saab alguse sääreluu proksimaalselt osalt *linea musculi solei-lt* ja mediaalselt külgmiselt osalt, pindluu proksimaalse pea posterioorselt pinnalt, pindluukaela külgmiselt pinnalt ja nende kahe luu vaheliselt membraanilt (Drake *et al*, 2005). *M plantaris* on väike lihas, mida mõnel inimesel ei ole ja mõnel on mõlemal jalal kaks (Tortora & Derrickson, 2009). *M plantaris* koosneb lühikesest proksimaalselt paiknevast lihaskõhust ning pikast õhukesest kõõlusest, mis langeb *m gastrocnemicuse* ja *m soleuse* vahelt ning ühineb kannakõõlusega mediaalselt kinnituskoha lähedal kandluule. Lihas algab reieluu distaalselt suprakondülaarselt harjalt ja *oblique popliteal* ligamendilt (Drake *et al*, 2005). Kõiki kolme eelmainitud lihast innerveerib *nervus tibialis* (Tortora & Derrickson, 2009). Kõõluse kinnitusk kohta kandluu posterioorse pinna keskmisel kolmandikul ümbritsevad kaks bursat ehk limapauna (Lesic & Bumbasirevic, 2004).

Kõõluste peamine funktsioon on lihase kontraktsioonijõu ülekandmine luudele, seeläbi võimaldades liigestes liigutusi ning tagades stabiilsuse (de Aro *et al*, 2011). Kõik kolm eelpool nimetatud lihast sooritavad hüppeliigeses plantaarfleksiooni, *m plantaris* ja *m gastrocnemicus* teostavad ka põlveliigese fleksiooni (Tortora & Derrickson, 2009). Lisaks absorbeerivad kõõlused kahjustuste vältimiseks välisjõudude mõju lihastele, seetõttu peavad kõõlused olema tugevad, elastsed ja painduvad. (Maffulli, 2004).

Kannakõõlusel on väga omapärane ülesehitus. Proksimaalselt jooksevad kiud paralleelselt, alanedes roteeruvad. Nii moodustuvad kiududest spiraalse ülesehitusega kimbud (Szaro *et al*, 2009). Roteerumine algab 12-15cm kinnituskohast proksimaalsemal ning on eriti märgatav kõõluse distaalsemal kolmandikul, kus pöörlemine on ligi 90° (Maffulli *et al*, 2004). Kiud, mis moodustavad proksimaalselt posterioorse kihi pärinevad *m gastrocnemicusest* ning distaalsemalt paiknevad kõõluses lateroposterioorselt. *M soleuselt* pärinevad kiud langevad kõõluses mediaalselt ja tsentraalselt (Szaro *et al*, 2009).

1.1. Koostis

Vesi moodustab kõõluste massist ligi 70%, ülejäänud moodustab kuivmass. 65-80% kõõluse kuivmassist on I tüüpi kollageen ning ligi 2% elastiin (Sharma & Maffulli, 2006). Kõõluste ekstratsellulaarne maatriks (ECM) koosneb peamiselt kollageenikimpudest (de Aro *et al*, 2011). ECMi rakulistest elementidest moodustavad 90-95% ulatuses tenoblastid ja tenotsüüdid (Maffulli *et al*, 2004). Tenoblastid on ebaküpsed kõõlusrakud. Nad on völlikujulised, mitmete tsütoplasmaatiliste organellidega, mis peegeldavad nende kõrget ainevahetuslikku aktiivsust. Vananedes venivad tenoblastid välja ja muunduvad tenotsüütideks. Tenotsüütidel on madalam tuuma-tsütoplasma suhe ja madalam metaboolne aktiivsus kui tenoblastidel (Sharma & Maffulli, 2006). Ülejäänud 5-10% ECMist moodustavad fibrokondrotsüüdid, kõõlustupe sünoviaalarakud, endoteelirakud ja silelihasrakud. Tenotsüüdid ja tenoblastid paiknevad kollageenikiudude vahel piki kõõlusetelge (Maffulli *et al*, 2004).

1.2. Struktuur

Kõõlus koosneb hierarhiliselt lihtsamatest keerukamateks muutuvatest kollageenistruktuuridest. Kõige madalamal paiknevad kollageeni molekulid, millest moodustuvad mikrofibrillid, mida loetakse kõõluse väikseimaks strukturealseks üksuseks ja mille läbimõõt võib olla 10 kuni 500nm. Fibrillidest omakorda moodustub kollageenikiud, mida ümbritseb õhuke veresooni, lümfi ja närve sisaldav sidekude – endotenon. Kiududest moodustuvad kollageenikimbud, mida ühendab kõõluseks epitenon - lõtv sidekoeline ümbris, kus asuvad kõõluse närvid ja mis varustab kõõlust vere ning lümfiga. Kõõlust ümbritseb veel kolmaski sidekoeline kiht, mida kutsutakse paratenoniks (tuntud ka kui sünoviaaltupp). Epitenon ja paratenon moodustavad koos peritendoni, mis vähendab hõõrdumist kõõrvalkudedega (Wang, 2005).

1.3. Verevarustus

Kõõlused saavad verd (Josza & Kannus, 1997):

1. lihastest tulevatest veresoontest,
2. kõõluse-luu ühenduskohast tulevatest veresoontest,
3. kõõlust ümbritsevatest (paratenoni) veresoontest.

Kõõlused on madala ainevahetusega koed ning nende vaskularisatsioon madal, eriti võrreldes teiste kudede (Josza & Kannus, 1997; Mazzone & McCue, 2002).

Kannakõõluse verevarustuse eest hoolitsevad peamiselt paratenoni eesmised veresooned, mis pärinevad tagumisest tibiaalarterist. Ka peroneaalarter, tänu oma anastomoosidele tibiaalarteriga, varustab vähesel määral kõõlust verega, eesmine tibiaalarter kannakõõluse vaskularisatsioonis ei osale. Paratenoni tuntakse kui hea verevarustusega kude, kuid ollakse eriarvamusel kas veresooned on jaotunud ühtlaselt või on verevarustus kõõluse kinnituskoha lähedal parem. Kõõluse proksimaalsesse kolmandikku, eelkõige endotenonisse, voolab veri ka lihaskõhtudest, kuid selle osakaal on väike. Distaalne kolmandik kõõlusest saab verd ka väikestest *rete arteriosum calcaneare*st pärinevatest soontest, mis saavad oma vere tagumisest tibiaal- ning fibulaararterist. Nende veresoonte varustusala algab kinnituskohalt ning lõppeb u 2 cm proksimaalsemal (Theobald *et al*, 2005).

1.4. Biomehhaaniline iseloomustus

Puhkeolekus on kollageenikiud „kroogitud“ ning seetõttu kõõluse struktuur laineline. Lainelisis kaob kui venituse on üle 2%. Kollageenikiud vastavad koormuse tõusule lineaarselt oma konfiguratsiooni deformeerimisega. Kui venituse jääb alla 4%, siis on kõõlus võimeline oma lainelise oleku taastama. 4-8% venituse korral häiruvad molekulisisesed ristsidemed ja seetõttu hakkavad kollageeni kiud üksteisest mööda libisema. Suurema kui 8% venituse korral tekivad makroskoopilised rebendid (Doral *et al*, 2009).

Kõõlused on dünaamilised struktuurid ja seetõttu reageerivad koormusele kollageeni sünteesi intensiivistumisega. Teisalt immobilisatsioon, mis kestab üle 6 nädala, põhjustab 23% languse kõõluse suuruses ning 50% languse jõudluses – toimub kollageeni degeneratsioon ning disorganisatsioon (Lesic & Bumbasirevic, 2004).

Kõõlused on elastsed ning suure pingetaluvusega – kuni 4% venituse ei tekita neis kahjustust. Nende tugevus on seotud tiheduse ja kollageenisaldusega. 1 cm² suuruse ristlõikepindalaga kõõlus on võimeline taluma 500-1000 kg. Jooksmisel on kannakõõlusele langev koormus kuni 9 kN (u 12,5 korra suurem kehakaalust), aeglasel kõndimisel 2,6 kN ja vähem kui 1 kN jalgrattasõidul. Tippkoormus korduval hüplemisel küündib kuni 3,79 kN ning kükkist üles hüppel 2,2 kN (Doral *et al*, 2009).

1.5. Vananemine

Kannakõõlus, sarnaselt teistele kõõlustele, läbib vananedes morfoloogilised ja biomehhaanilised muutused. Morfoloogilised muutused hõlmavad endas kahanenud diameetriga kollageenikiude ja kiudude tihedust, langenud glükosaminoglükaanide ja vee sisaldust ja mitteühenduvate ristsidemete arvu suurenemist. Biomehhaaniliselt kaasneb vananemisega jõu langus, jäikus ja koormustaluvuse langus. Lisaks on langenud kollageenisünteesi võime ja maatriksisse kuhjub palju lagunenenud makromolekule. Sellised koelised muutused esinevad paljudel üle 35aastastel inimestel (Carcia *et al*, 2010).

2. ACHILLEUSE KÕÕLUSE KROONILISED VIGASTUSED

Achilleuse kõõluse vigastused on ühed levinumad ülekoormusvigastused (Carcia *et al*, 2010). Kannakõõluse tendinopaatiad esinevad enamjaolt spordiga tegelevatel ning kehaliselt aktiivsetel inimestel, kuid on juhtumeid, kus see on diagnoositud ka inaktiivsetel isikutel (Kountouris & Cook, 2007). Kuigi tegemist on väga tugeva kõõlusega, võib pidev liigne koormus põhjustada põletikku, degeneratiivseid protsesse ja ka rebendeid (Lesic & Bumbasirevic, 2004). Kõõlusevigastused jaotatakse akuutseteks ja kroonilisteks. Kui akuutsete traumade korral domineerivad välised faktorid, siis krooniliste seisundite puhul mõjuvad nii sisemised kui ka välised tegurid (Maffulli *et al*, 2004; Carcia *et al*, 2010).

Sisemised (riski)faktorid on kõõluse verevarustuse häired (Maffulli *et al*, 2004), lihaste düsfunktsioon (Maffulli *et al*, 2004; Carcia *et al*, 2010), vanus (Maffulli *et al*, 2004), sugu (Maffulli *et al*, 2004), hüppeliigese ebastabiilsus (Maffulli *et al*, 2004), vähenenud või suurenenud dorsaalfleksiooni liikuvusulatus (Carcia *et al*, 2010), anormaalne subtalaarliigese liikuvus (Carcia *et al*, 2010), komorbiidsus – ülekaal, hüpertensioon, diabeet, hüperkolesteroleemia (Carcia *et al*, 2010), ülepronatsioon (Maffulli *et al*, 2004; Carcia *et al*, 2010) ja asümptomaatilised struktuuralsed muutused (Carcia *et al*, 2010).

Välised faktorid, mis eelkõige ohustavad spordiga tegelevaid või suure füüsilise koormusega seotud elukutsetega inimesi on muutused treeningmustris (koormuse tõus) (Maffulli *et al*, 2004; Carcia *et al*, 2010), halb tehnika (Maffulli *et al*, 2004; Carcia *et al*, 2010), eelnevad vigastused (Maffulli *et al*, 2004), ebasobivad jalanõud (Maffulli *et al*, 2004; Carcia *et al*, 2010), treenimine kõval, libedal või viltusel pinnal (Maffulli *et al*, 2004) ja külm kliima (Carcia *et al*, 2010).

2.1. Terminoloogia kõõlusevigastuste puhul

Terminoloogia, mida kasutatakse kõõluse vigastuste kirjeldamiseks, pole ühtne ja vajab täpsustamist. Terminid „tendiniit“, „tendoniit“ või „paratenoniit“ viitavad kõõluses olevale põletikulisele protsessile kõõluses (Carcia *et al*, 2010). Patoloogiliste kõõluste uurimisel on leitud, et neis ei esine tihti prostaglandiini vahendatud põletikku, kuid seal võib esineda neurogeenseid markereid, nagu näiteks neuropeptiide (Kountouris & Cook, 2007). Küll esineb nendes kõõlustes degeneratsiooni ja seetõttu oleks õigem kasutada terminit „tendinoos“. Siiski tuleks nii „tendiniidi“ kui ka „tendinoosi“ asemel kasutada terminit „tendinopaatia“ seni, kuni histoloogiliselt pole haigusliku seisundit tõestatud. Samuti peaks nimetuses olema täpsustus,

millises koes häire esineb. Sellisel juhul kannavad kõõluse, paratenoni või mõlema kahjustused vastavalt nimetusi „tendinopaatia“, „paratendinopaatia“ või „pantendinopaatia“. Lisaks kasutatakse nimetustes patoloogia anatoomilist asukohta. Achilleuse kõõluse vigastusi kirjeldatakse tihti läbi kahe koha: keskosa (2-6 kinnituskohast proksimaalsemal) ja kandluu kinnituskoha. Nendest kahest on levinumad vigastused, kus on häire kõõluse keskosas (Carcia *et al*, 2010).

2.2. Morfoloogilised muutused

Kõõlused reageerivad ülekoormusele halvasti ja paranemine toimub aeglaselt, mittetäielikult ja puudujääkidega ekstratsellulaarses organisatsioonis. Selline paranemisprotsess jätab kõõluse struktuuri defektid, mis vähendavad kõõluse tugevust ja koormusetaluvust ning seega tõuseb ka edaspidiste vigastuste oht (Cook *et al*, 2002)

Akuutsete traumade paranemine koosneb kolmeosalisest protsessist – põletikust, proliferatsioonist ja küpsemisest. Nende kolme protsessi tulemusena muutub kude ajapikku sarnaseks normaalse kõõluse struktuurile. Ei ole teada, miks ülekoormusvigastused ei parane sarnaselt akuutsetele traumadele. Protsessi, mis tekitab kõõluses mikrovigastusi, ei tunta ning sellel võib puududa võime põhjustada adekvaatset põletikulist vastust, mis algataks normaalse reparaatiivse tsükli (Frank *et al*, 1999).

Mikroskoopiliselt on patoloogiline kõõlus tervest kõõlusest väga erinev ning ülekoormuse tunnused on kergelt märgatavad (Cook *et al*, 2002). Kõõluse patoloogiaid iseloomustavad neli struktuurilist muutust – muutused raku funktsioonis, intratsellulaarse aine koguse suurenemine, kollageenikimpude lagunemine ning neurovaskulaarne proliferatsioon (neovaskularisatsioon). Rakkude arvu suuremise ja aktivatsiooni tulemusena kasvab ka ekstratsellulaarse materjali, nagu näiteks intratsellulaarne aine ja kollageeni, produktsioon. Intratsellulaarses aines olevate proteoglükaanide tüüp on aga muutunud, tõusnud on suuremate, nt agrekaanide, osakaal. Rakud toodavad ka III tüüpi kollageeni, mille kiud on peenemad ja millest moodustub vähem kimpe kui I tüüpi kollageenist (Kountouris & Cook, 2007). Selline kombinatsioon III tüüpi kollageenist ja liigsest rakusisesest ainest põhjustab häireid kõõluse struktuuris ja vähendab võimet absorbeerida kõõlusele mõjuvaid jõude. Tendinopaatia seostatakse ka veresoonte ja närvide arvu tõusu kõõluses. Kui selline neovaskularisatsioon esineb ka normaalses koe paranemise protsessis, siis nende veresoonte ja nendega seotud närvide olemasolu on tihedalt seotud tendinopaatia põhjustatud valuga. Need neli eelpool nimetatud komponenti kuuluvad ka paranemise protsessi, seetõttu võib tendinopaatiat

defineerida ka kui ebaõnnestunud paranemise protsessi (Clancy, 1989; Kountouris & Cook, 2007 kaudu).

Kannakõõluse traumadest esineb vähem peritendoni vigastusi. Korduvad tsüklilised liigutused, nt jalgrattasõit, võivad peritendonit kahjustada. Peritendinopaatiat võib esineda üksi, aga ka koos tendinopaatiaga (Cook *et al*, 2002). Erinevalt kõõlusevigastustest on peritendinopaatiate puhul tegemist peamiselt põletikulise vormi ehk peritendiniidiga (Kvist *et al*, 1992).

3. TENDINOPAATIA SÜMPTOMID JA HINDAMINE

Tendinopaatiad võivad kulgeda nii sümptomaatilisel kui ka asümptomaatilisel (Kountouris & Cook, 2007), kuid peamiseks sümptomiks peetakse kõõluse valu ja jäikust (Cook *et al*, 2002; Kountouris & Cook, 2007; Carcia *et al*, 2010).

Kliinilisel läbivaatusel võib kõõlus tunduda täiesti normaalsena, kuid tihti esinevad väikesed muutused kõõluse kontuuris, mis on paksenenud nii anteroposterioorsel kui mediolateraalsel tasapinnal. Anteroposterioorse diameetri suurenemist on raske märgata, kuid see on tavaliselt kõõluse keskosas ja võib olla fokaalne või ka haarata laiemat ala (Cook *et al*, 2002).

Achilleuse tendinopaatialle on iseloomulik valu, mis on seotud tegevuse muutustega, nagu näiteks suurenenud treeningkordade arv, pikemad treeningud või intensiivsuse tõus (näiteks treeningusse lisatud mäkkejooksud). Harvematel juhtudel on valu tekkinud peale kindlat juhtumit (Kountouris & Cook, 2007).

Kannakõõluse tendinopaatialle iseloomulikeks sümptomiteks peetakse mittepidevat valu, mis on seotud mingi liigutusega (Carcia *et al*, 2010), jäikust keharaskuse kandmisel jalale peale pikka liikumatust, nt peale magamist (Carcia *et al*, 2010; Cook *et al*, 2002) ja jäikust ning valu treeningu alguses, mis treeningu jätkudes väheneb. Tendinopaatia süvenedes võib valu esineda ka treeningu lõpus või kogu treeningu vältel ning lõpuks tekitada vajaduse tegevuse katkestamiseks (Carcia *et al*, 2010; Cook *et al*, 2002). Ühtlasi on tunnuseks hommikuse jäikuse vähenemine treeningpuhkuse ajal, kuid see tuleb tihti koormuse tõusuga tagasi (Cook *et al*, 2002).

Lisaks on arvestatud diagnoosimisel positiivset Achilleuse kõõluse palpatsioonitesti (tundlikkus kannakõõluses 2-6 cm kinnituskohast proksimaalsemal), jõu- või vastupidavuse langust hüppeliigese plantaarfleksorites, positiivset Arc Sign testi või Royal London Hospital testi (Carcia *et al*, 2010).

Peritendiniidi korral esineb ka krepitatsiooni ja turset (Cook *et al*, 2002).

Kõõluse valu põhjused on teadmata. Et tendinopaatiate korral ei esine valu kõigil haigetel, arvatakse, et valu põhjustavad spetsiifilised histopatoloogilised aspektid või valu tuleneb iseseisvalt patoloogiast mingist kindlasti struktuurist. Küll on aga leitud seosed ühe kõõluse patoloogia tunnuse, neovaskularisatsiooni, ja valu vahel. Esiteks on neovaskularisatsioon, mida on tõestatud Doppleri ultraheliuuringuga, korrelatsioonis tugevama valu ja halvema funktsiooniga. Teiseks, sklerootiliste agentide süstimine neurovaskulaarsetesse kimpudesse omab positiivset efekti (valu väheneb, funktsioon paraneb) ning kolmandaks on paranemise korral esinenud veresoonte arvu langust. Siiski ei ole kõik kõõlused, millel on nähtavad

veresooned, valulikud ja veresoonte olemasolu ei mõjuta pikaajalist ravi tulemust ning kuigi on tõendeid, et neovaskularisatsioon on valuliku tendinopaatia üks olulisi komponente, ei ole jõutud selgusele, et kuidas see valu teket mõjutab (Kountouris & Cook, 2007).

Sümptomaatiline valu paikneb tendinopaatia korral kõõluses ja ei kiirgu teistesse piirkondadesse. Valu, mis on laialivalguv või hõlmab suuremat piirkonda, viitab teisele valuallikale või siis tendinopaatiale koos mõne teise patoloogiaga kõrvalkudedes. Turse ja valu kõõluse kinnituskohas on vähem levinud ja seda tuleks põhjalikult hinnata. Diferentsiaaldiagnoosina võib selliste kaebuste puhul esineda hoopis Haglund'i deformatsiooni või bursiiti. Sportlaste puhul võib kinnituskoha valu esineda neil, kellel on ulatuslik dorsaalfleksioon-suunaline liikuvus, mille tulemusena pitsub kõõluse eesmine osa kandluu vastu. Sellisel valul võib olla mõni süsteemne põhjus ja selle põhjust tuleks põhjalikult uurida (Cook *et al*, 2002).

Alajäseme tendinopaatiad on seotud muutustega alajäseme funktsioonis, kuigi ei ole teada, kas need muutused on tendinopaatia põhjustajaks või tulemuseks. Lihaskõõlus funktsioonide defitsiidid, sh säärelihaste jõulangus, esinevad tihti Achilleuse kõõluse vigastuste korral. Sellised muutused mõjutavad liigutuste koordinatsiooni puusa-, põlve- ja hüppeliigeses raskuse kandmisel jalale (kineetilise ahela funktsioon) ja mõjutavad patsiendi võimet arendada ja absorbeerida jõudu ning muudavad ka kõnni ja hüppamise tehnikat. Seetõttu peaks lihaskõõlus ja kineetilise ahela funktsioonide parandamine olema taastusravis tähtsal kohal (Kountouris & Cook, 2007).

Sportlaste puhul peaks läbivaatus koosnema jala biomehhaanika uurimisest kõnnil ja jooksul ning sisaldama ka aegluubis analüüsi, seda nii paljajalu ja jalanõudega liikumisel ning ka ortopeediliste tugevustega, kui neid kasutatakse. Samuti tuleks mõõta hüppeliigese dorsaalfleksiooni ulatust seismisel ning sportlase poolt ühel jalal sooritatud pakaletõusude ning hüpete arvu ja kvaliteeti ning valu esinemist. Lõpuks palpeerida kõõlust ning ümbritsevaid kudesid, sh säärelihaseid, mis aitaks hindajal leida probleemset piirkonda (Cook *et al*, 2002).

Diferentsiaaldiagnoosid, mis tuleks välistada tendinopaatia diagnoosimiseks patsientide puhul, kellel esineb valu hüppeliigese tagumises osas, on akuutne Achilleuse kõõluse täielik või osaline rebend, bursiit, hüppeliigese pitsumissündroomid, *nervus suralis*-e neuroom või ärritus, *os trigonum* sündroom, lisa *m soleus*, Achilleuse kõõluse ossifikatsioon ja süsteemsed põletikulised haigused (Carcia *et al*, 2010).

Achilleuse kõõluse tendinopaatiade diagnoosimisel kasutatakse järgmisi teste (Hutchison *et al*, 2013):

1. patsiendi enda kaebused
2. hinnang hommikuse jäikuse kohta

3. palpatsioonitestid – kõõluse paksenemine, krepitatsioon, palpatsioon
4. *The Royal London test*
5. *The Arc Sign*
6. venituse dorsaalfleksioonil fleksiooniga põlveliigeses
7. unilateraalsed päkale tõusud
8. hüplemise test.

Testide kirjeldused (Lisa 1).

Hutchison *et al* (2013) viisid läbi uuringu selgitamiseks eelpool nimetatud testide täpsust ning sellest selgus, et kõige usaldusväärsemad on *The Arc Sign* ja hommikuse jäikuse hindamise test ning kõige ebatäpsemad olid passiivse dorsaalfleksiooni venituse ja krepitatsiooni palpeerimise testid.

Paljudes uuringutes kasutatakse hindamiseks ka VAS (*visual analog scale*) skaalat valu hindamiseks (Rompe *et al*, 2007) ja VISA-A (*Victorian Institute of Assessment –Achilles*) skoori (Rompe *et al*, 2007; Stasinopoulos & Manias, 2012). VISA-A koosneb kaheksast küsimusest, mis hõlmavad infot valu, funktsiooni ja aktiivsuse kohta. Esimesed seitse küsimust hinnatakse skaalal 1-10 ja kaheksas küsimus annab maksimaalselt 30 punkti. Terve inimene peaks testis saama 100 punkti (Rompe *et al*, 2007).

Kui subjektiivsetest kaebustest ning kliinilistest testidest ei piisa diagnoosi määramiseks võidakse kasutada ka magnetresonantstomograafiat või ultraheliuuringuid (Hutchison *et al*, 2013).

4. RAVI

Sarnaselt teistele vigastustele, on tendinopaatiate korral ravi eesmärgiks valu vähendamine ja funktsiooni taastamine (Cook *et al*, 2002; Kountouris & Cook, 2007). Kuigi taastusravialast kirjandust on palju, ei ole jõutud järelduseni, kas efektiivsem on füsioterapeutiline, farmakoloogiline või kirurgiline lähenemine (Hutchison *et al*, 2011).

Siiski on jõutud konsensuseni, et esmane ravi on konservatiivne, koosnedes koormuse vähendamisest, vigastuse põhjuste elimineerimisest ning spetsiaalsete harjutuste sooritamisest. Kirurgiline sekkumine on näidustatud juhul, kui konservatiivne ravi ei ole tulemuslik või kui esineb kõõluserebend (Maffulli *et al*, 2012).

4.1. Konservatiivne ravi ja füsioteraapia

Sümptomite leevendamiseks tuleks esmalt vähendada kõõlusele mõjuvat koormust. Siiski tuleb silmas pidada, et koormuse täielik kaotamine viib lihaskõõluse ühiku nõrgenemiseni, mis omakorda põhjustab kahjulikke muutusi kõõluses endas ning seetõttu on koormuse osaline vähendamine kasulik (Kountouris & Cook, 2007). Vähendada tuleks just neid tegevusi, mis võivad olla tendinopaatia põhjustajaks, et vältida haiguse süvenemist (Nuttall & Rasmussen, 2014). Sümptomite taandumise järel on oluline koormuse tõstmine ilma sümptomite taas ilmnemiseta. Selleks peab patsient tegema läbi organiseeritud ja regulaarse taastusravi (Kountouris & Cook, 2007).

Füsioteraapia eelisteks on kõrvalmõjude ja komplikatsioonide puudumine, sellega kaasnevad väiksed kulud ja võrreldes kirurgilise sekkumisega on taastumine kiirem ja vähem vaevanõudev (Hutchison *et al*, 2011). Achilleuse kõõluse tendinopaatia korral koosneb teraapia harjutuskavast, elektoterapeutilistest lähenemistest, pehmete kudede teraapiatest ja ortooside kasutamisest. Neid võimalusi kasutatakse nii üksi kui ka kombineeritult (Sussmilch-Leitch *et al*, 2012).

Sussmilch-Leitch *et al* (2012) võrdlesid erinevaid katseid, et välja selgitada, milline teraapiaviis on kõige tulemuslikum kannakõõluse tendinopaatia puhul. Uuringu tulemused näitasid, et mitmed teraapia variatsioonid omavad positiivset efekti. Kõige tulemuslikumaks peetakse ekstsentrilisi harjutusi. Samuti näitas andmete analüüs, et laserteraapia on ekstsentriliste harjutustega kombineeritult efektiivsem kui üksi kasutatuna. Kui ekstsentrilistele harjutustele lisati õised lahased, ei omanud need suuremat efekti kui harjutused üksi. Et ekstsentrilisi harjutusi kasutatakse paljudes uuringutes nii peamise huviobjektina kui ka toetava

teraapia, tuleks ekstsentrilisi harjutusi pidada üheks tähtsaimaks taastusravi osaks Achilleuse kõõluse tendinopaatiate puhul. Kuigi lööklaineteraapia (SWT – *shock wave therapy*) on sarnaselt laserteraapiaga leitud positiivne efekt kombineerituna ekstsentriliste harjutustega ning võrreldes mitteravimisega on SWT ka üksi olnud tulemuslik, võib sellel siiki olla placebo efekt (Sussmilch-Leitch *et al*, 2012).

4.1.2. Ekstsentriline treening

Ekstsentrilised harjutused on muutunud kannakõõluse tendinopaatiate korral populaarseks ravimeetodiks, sest on leitud, et lihas-kõõlus ühiku aktiivne pikenemine ja suured tõmbejõud tugevdavad kõõlust (Stanish *et al*, 1996; Hunter, 2000 kaudu). Samuti on ekstsentrilisi harjutusi seostatud kõõlusekiudude pikenemisest tuleneva hüperemiaga, mis on eriti märgatav just tendinopaatiaga patsientidel (Boesen *et al*, 2006). Kõõluse tugevnemist seletatakse veel ka I tüüpi kollageeni sünteesi intensiivistumisega ekstsentrilise koormuse järgselt vigastatud kõõluste korral (Langberg *et al*, 2006).

Erinevusi ekstsentriliste ja kontsentriliste harjutuste vahel on palju uuritud. Rees *et al* (2008) viisid läbi katse selgitamiseks biomehhaanilisi erinevusi ekstsentrilise ja kontsentrilise harjutuse ajal tervetel inimestel. Patsiendid sooritasid platvormi äärel ühel jalal seistes maksimaalset dorsaal- ja plantaarfleksiooni. Uuringust selgus, et kontsentrilise liigutuse ehk plantaarfleksiooni alguses aktiveeruvad säärelihased ja lihase pikkus väheneb. Kõõluses tekib tugevaim jõud harjutuse alguses kui patsient peab ületama gravitatsioonijõu. Ekstsentrilisel liigutusel ehk dorsaalfleksioonil on alla liikumine kontrollitud aktiveeritud säärelihaste pikenemise ja kannakõõluse venitamise kaudu. Kõõluse poolt tekitatud jõud on tugevaim liigutuse lõppfaasis, kus on vaja aeglustada vastu gravitatsioonijõudu (Rees *et al*, 2008). Need kõõluses tekkinud maksimaalsed jõud on nii ekstsentrilisel kui kontsentrilisel harjutusel sama suured. Sellest võib järeldada, et ainuüksi kõõluse poolt produtseeritud jõud ei ole põhjus, miks ekstsentrilised harjutused omavad paremat terapeutilist efekti kannakõõluse tendinopaatiate korral (Henriksen *et al*, 2009; Rees *et al*, 2008).

Henriksen *et al* (2009) uurisid lisaks jõule ka jalale mõjuvaid toereaktsioone ja alajäseme lihaste EMGd. Uuringus leiti, et ekstsentrilises faasis on toereaktsioonide sageduste maht (GFR frequency content) suurem ja EMG näitas alajäseme lihaste langenud aktiivsust võrreldes kontsentrilise liigutusega. Need tulemused viitavad sellele, et kuigi kõõluses tekkivad jõud on erinevate kontraktsioonitüüpide korral samad, vibreerib lihas ekstsentrilisel tööol rohkem ning EMG-jõu suhted on erinevad. EMG vähenemine ekstsentrilisel lihastööl viitab motoneuronite mittetäielikule aktivatsioonile. Arvatakse, et ekstsentrilise töö korral on tegu selektiivse kõrge

lävega mootorsete ühikute aktiveerimisega. Kõrge aktivatsioonilävega kiud suudavad toota ühe kiu kohta suurema jõu kui madala lävega kiud. See seletab, miks EMG on võrdsetel jõududel ekstsentrilisel kontraktsioonil madalam kui kontsentrilisel (Henriksen *et al*, 2009).

Et ekstsentriline töö ei erine jõunäitajate poolest kontsentrilisest, võib selektiivne aktivatsioon ja suuremad toereaktsioonide sagedused olla põhjuseks, miks tendinopaatiate korral on ekstsentrilised harjutused kasulikumad kui kontsentrilised.

Ekstsentriliste harjutuskavade tulemuslikkust on palju uuritud. Rompe *et al* (2007) viisid läbi katse, kus võrreldi ekstsentrilise koormuse, SWT ja oota-ja-vaata taktika mõju kroonilise Achilleuse kõõluse keskosa tendinopaatia puhul. Ekstsentrilise harjutuskava koostamisel lähtuti Alfredsoni programmist. SWT gruppidele määrati 3 sessiooni nädalaste vahedega. Igal sessioonil tehti 2000 lööki sagedusega 8 lööki sekundis. Löögi rõhk oli 0.1 mJ/mm². Teraapiat alustati kõige valusama koha pealt ning liiguti ringjalt punktist kaugemale. Oota-ja-vaata grupi patsientidel vähendati treeningkoormusi ja õpetati ergonoomikat. Samuti julgustati kasutama ka paracetamoli või NSAIDe seni kuni toimub spontaanne paranemine. Neli kuud peale ravi kutsuti patsiendid tagasi ja sooritati lõpphindamine. Tulemused näitasid, et VISA-A skoorid olid kõikides gruppides tõusnud, enim ekstsentriliste harjutuste grupis ja kõige vähem oota-ja-vaata grupis. Sarnased tulemused olid ka valu ning sümptomite leevendumise hindamisel – kõikides vaadeldud tulemustes olid ekstsentriliste harjutuste ja SWT gruppide tulemused paremad kui spontaanset paranemist ootaval grupil (Rompe *et al*, 2007).

Stanishi harjutuskava tendiniitide raviks põhineb kolmel eeldusel. Esiteks, venitamine on oluline – pikem lihas-kõõlus üksus puhkeasendis vähendab liigese liikumisel esinevat pinget. Teiseks, koormus – progresseeruv koormus tekitab kõõluses aina suuremaid pingeid, mille tulemusena kõõlus tugevneb. Kolmandaks, kontraktsioonikiirus – kiirem kontraktsioon tekitab kõõluses suuremaid jõude. Nendest põhimõtetest lähtuvalt arendasid Stanish *et al* (1986) harjutuskava kõõluseprobleemide leevendamiseks. Kava esimene osa on staatiline venitus, mida tuleks hoida 15-30 s ja korrata 3-5 korda. Seejärel tulevad ekstsentrilised harjutused, mida tuleb sooritada 3 seeriat, iga seeria koosneb 10 kordusest. Harjutuste sooritamise kiirus progresseerub päevade kaupa – 1.-2. päev aeglase kiirusega, 3.-5 keskmise kiirusega ja 6.-7. päev nii kiiresti kui võimalik. Nädala möödudes alustatakse jälle aeglaselt, kuid siis tuleks tõsta koormust, nt hoida õlgadel liivakotte vms. Harjutuste seeriatele järgnevad jälle venitused, samamoodi nagu alguses. Treeningu lõpetuseks kasutada krüoteraapiat lisades jääaplikatsioone või tehes jäämassaaži tundlikule piirkonnale. Kava tuleks jälgida vähemalt seni, kuni igapäevaste toimetuste sooritamisel ei esine enam valu (Stanish *et al*, 1986).

Alfredson *et al* (1998) koostasid ekstsentrilise treeningu kava, mis peaks aitama Achilleuse tendinopaatiate korral. Kava on 12 nädala pikkune, harjutusi tuleb teha 2 korda päevas, 7 päeva

nädalas. Kogu raviplaani vältel on kehaline aktiivsus ja treening lubatud, sh jooksmine, kuid ainult kerge ebamugavustundeni ja valu puudumisel. Kavas oli kaht tüüpi ekstsentrilisi harjutusi. Esimene harjutus on säärelihaste ekstsentriline treenimine sirgete põlvedega, teine m soleuse maksimaalseks aktiveerimiseks kõverdatud põlvedega. Mõlemat harjutust sooritatakse 15 kordust ja 3 seeriat. Esimestel nädalatel on koormuseks patsiendi enda keharaskus. Patsient seisab vigastatud jalal, kogu keharaskus kantud jalalaba esiosal ja hüppeliigeses plantaarfleksioon. Seejärel hakkab patsient sooritama hüppeliigeses dorsaalfleksiooni. Et eesmärk on ekstsentriline treening, ei järgnenud plantaarfleksioon, vaid algasendisse tagasi jõudmiseks kasutati tervet jalga. Antud harjutuse sooritamisel võib tekkida valu ning harjutuse katkestamine on lubatud vaid väljakannatamatu valu korral. Kui harjutuse sooritamisel patsient enam valu või ebamugavust ei tunne, tõstetakse koormus kasutades lisaraskusi. Kui tekib vajadus väga suurte raskuste järele, võib kasutada jõumasinaid (Alfredson *et al*, 1998).

Oma koostatud kava kontrollimiseks viisid Alfredson *et al* (1998) läbi uuringu, kus osalesid 15 keskealist Achilleuse kõõluse keskosa tendinopaatia diagnoosiga sportlast. Katses osalenud said eelpool kirjeldatud harjutuskava nii paberil kui ka füsioterapeudi juuresolekul läbi proovides. Kontrollgrupis osales samuti 15 sarnaste tingimuste alusel värvatud sportlast, kellele määrati operatsioon ning lõpetati konservatiivne ravi. Tulemused näitasid, et ekstsentrilisi harjutusi sooritanud patsiendid olid 12 nädala möödudes kehaliste võimete poolest samal tasemel kui enne vigastust. Samuti ei täheldatud erinevusi lihasjõus terve ja vigastatud jala vahel. Operatsioonile suunatud patsiendid paranesid samuti täielikult, kuid koos operatsioonijärgse taastusraviga kulus selleks 6 kuud (Alfredson *et al*, 1998).

Stasinopoulos ja Manias (2013) viisid läbi uuringu, et võrrelda ekstsentrilistest ja staatilistest harjutustest koosnevat raviplaani ainult ekstrentiliste harjutustega Achilleuse kõõluse tendinopaatia korral. Raviprotokollideks valisid nad Stanishi ja Alfredsoni programmid. Stanishi programmis osalejate ravi koosnes viiest osast. Kõigepealt oli üldine soojendus, mis ei hõlmanud plantaarfleksioon liigutust. Teisena sooritati venitusharjutused sääre tagumistele lihastele. Selleks kasutati staatilisi venitusi nii sirge (*m gastrocnemicuse* venitus) kui ka kergelt painutatud põlvega (*m soleuse* venitus). Venitusi hoiti vähemalt 30 s ja korraldi 3 korda. Venituste vahel oli 1 minutiline puhkepaus. Seejärel sooritati 10 kordusega 3 seeriat ekstsentrilisi harjutusi seistes astmel nii, et ainult vigastatud jala labajala esiosa oli astmel, võimaldades sooritada dorsaalfleksiooni. Neid harjutusi sooritati 6 nädalat iga päev ühe korra. Alates 6. nädalast vähendati nädalast koormust kolmele korrale. Harjutuse intensiivsus pidi olema selline, et viimase 10 korduse ajal oleks tunda valu või ebamugavust. Iga seeria järel oli 2 minutiline puhkepaus. Igale harjutuse tsüklile järgnes venitus ning külmaaplikatsioon 5-10 minutit (Stasinopoulos & Manias, 2013). Alfredsoni ja kaaslaste koostatud programm vastas

töös eelpool kirjeldatule ning sarnaselt Stanishi programmile oli peale igat harjutuste seeriat kaheminutiline puhkepaus.

Katse tulemused näitasid, et Alfredsoni programm vähendas valu ja parandas funktsiooni rohkem kui Stanishi harjutuskava. Seda ilmselt seetõttu, et Alfredsoni protokollis sooritatakse säärelihastele ainult ekstsentrilisi harjutusi ning seda pikemate ja rohkemate seeriatena (Stasinopoulus & Manias, 2013). Lisaks arvatakse, et aeglased harjutused võimaldavad kõõlusel paraneda (Kraushaar & Nirschl, 1999; Stasinopoulus & Manias, 2013 kaudu).

4.1.3. Lööklaineteraapia

Lööklaineteraapia tekitab koes järsu rõhutõusu ja tugeva kavitatsiooni. See põhjustab interstitsiaalseid ja ekstratsellulaarseid häireid, millega kaasneb hematoomide teke ning fokaalne rakusurm, mis omakorda stimuleerivad uute kudede moodustumist. Lagunenud osakesed resorbeeruvad ning tühimikud veresoontes põhjustavad tsütokiinide molekulide difusiooni, mis seletab valu leevendumist STW ravi järgselt (Lakshmanan & O'Doherty, 2004). Lööklaineteraapia erinevaid variatsioone kasutatakse tihti kõõlusevigastuste ravis (Hutchison *et al*, 2011). Saxena *et al* (2011) uurisid kolmenädalase SWT mõju kannakõõluse tendinopaatiate korral. Nende töös kasutati ekstrakorporeaalset pulseeritud SWT-d. Patsientidele määrati 3 SWT sessiooni keskmiselt 7 päevase intervalliga. Iga ravikord koosnes 2500 löögist sagedusega 11-13 Hz otse kahjustatud piirkonnale. Osalejatel keelati peale viimast teraapiat 12 nädalaks NSAIDide kasutamine ning ka teised ravimeetodid. 12 nädala möödudes oli patsientidel vajadusel lubatud NSAIDide kasutamine. SWT meetodi paremaks hindamiseks oli patsientidel 12 nädala jooksul lubatud ainult säärelihaste venitused ja külmaaplikatsioonide kasutamine 15 minutit peale koormust, keelatud olid ekstsentrilised harjutused ning ka spetsiaalsete ortooside kasutamine. Aasta peale teraapiat toimunud hindamine näitas, et uuringus osalenutest ligi 80% täheldasid sümptomite vähenemist ja elukvaliteedi paranemist (Saxena *et al*, 2011).

Sarnase uuringu viisid läbi ka Lakshmanan ja O'Doherty (2004), kes lisaks SWT mõjule hindasid ka selle ravimeetodi kõrvalmõjusid. Nende uuringus osales 15 patsienti, kes olid juba operatsioonijärjekorras, sest eelnev ravi (NSAIDide kasutamine, füsioteraapia) ei olnud juba kuue kuu jooksul andnud positiivset tulemust. Kõigile osalejatele määrati nädalase vahega kolm ravisessiooni, iga ravikord koosnes 2000 löögist sagedusega 6-10 Hz. Ravi lõppedes soovitati patsientidel 6 nädalat puhata ning seejärel jätkata harjumuspäraste tegevustega. Lõpphindamine toimus keskmiselt 20 kuu pärast. Tulemused tõestasid samuti SWT efektiivsust – 87,5% osalenutest oli märgata paranemist, vaid 2 osalenut ei täheldanud sümptomite

leevendumist. Ravimeetodi puhul ei esinenud antud uuringus komplikatsioone, kuid 6 osalejat kaebas ebamugavust seoses teraapia ajal tuntava valuga (Lakshmanan & O'Doherty, 2004).

4.1.4. Manipulatsioon ja massaaž

Massaaž on üks vanimaid terapeutilisi protseduure, mida kasutatakse skeletilihassüsteemi probleemide raviks. Samuti on erinevaid massaaži ja pehmete kudede mobilisatsiooni tehnikaid kasutatud kannakõõluse ülekoormusvigastuste puhul. Üks populaarsemaid on tehnika (*augmented soft tissue mobilization* - ASTM), kus kasutatakse spetsiaalseid instrumente, et kõõlusele survejõudu avaldada (Imai *et al*, 2014). Üks vähestest inimuuringutest antud meetodi efektiivsuse tõestamiseks viidi läbi patellakõõluse tendinopaatia diagnoosiga patsientidel. Uuringus võrreldi ASTMi ja traditsioonilise füsioteraapia mõju ning tulemused näitasid, et ASTM on efektiivsem (100% sümptomite leevendumine ASTMi patsientidel, 60% traditsioonilise teraapia patsientidel) (Wilson *et al*, 2000; Imai *et al*, 2014 kaudu).

Üks populaarsemaid ASTMi modulatsioone on Grastoni tehnika. Selle tehnika sooritamisel kasutatakse spetsiaalse disainiga roostevabast terasest vahendeid, millega sooritatud manipulatsioon on sisuliselt süvakudede friktsiooni üks vorme. Selline koemanipulatsioon peaks vähendama vigastusjärgselt tekkinud fibrotilisi kogumeid kõõluses ning aitab taastada kollageenikiudude normaalse joondumise, mille tulemusena väheneb valu, tekib hüpereemia ja aktiveeruvad fibroplastid, mis aitavad kahjustunud kollageenikiududel taastuda (Miners & Bougie, 2011).

Kuigi kliinilisi uuringuid ATMI efektiivsuse kohta Achilleuse kõõluse tendinopaatiate korral pole läbi viidud, kasutatakse seda tihti ka kannakõõluse vigastuste puhul. Loomkatsete tulemused on aga näidanud, et ASTM aktiveerib kollageenisünteesi ja mõjutab seeläbi kõõluse biomehhaanilisi omadusi terve kannakõõluse korral. Imai *et al* (2014) viisid küülikute peal läbi katse, kus küülikute Achilleuse kõõlustesse süstiti kollageenaasi, et tekitada kõõluses tendinopaatia. Loomadele tehti seejärel kuue protseduuriline ASTM teraapia, kasutades Grastoni tehnikat, et avaldada kannakõõlusele mobiliseerivat jõudu. Tulemustest selgus, et ASTM ravi saanud kõõlused olid viskoossemad kui kõõlused, mis ravi ei saanud. Samuti oli elastsus paranenud, kuid mitte silmmärgatavalt kontrollkõõlustest rohkem. Kuigi ravitud ja ravimata kõõluste vahel väga suuri morfoloofilisi erinevusi ei olnud, on alust arvata, et ravitud kõõlused on siiski tugevamad tänu suurenenud dünaamilisele elastsusele (Imai *et al*, 2014).

4.1.5. Soojaravi

Termoteraapia ehk soojaravi kasutatakse tavaliselt kroonilistest seisunditest tulenevate valu, liigesjäikuse ja/või pehmete kudede jäikuse leevendamiseks. On leitud, et kuumaaplikatsioonid aitavad ka leevendada lihasspasme, parandavad verevarustust ning aitavad häirunud koest eemaldada põletikuinfiltraate ja alandada turset. Samuti on leitud, et soojaravi põhjustab vasodilatsiooni, suurendab verevoolu, soojendab pindmisi kudesid ning aktiveerib rakumetabolismi (Miners & Bougie, 2011). Kuigi soojaravi koos venitustega on parandanud liigesliikuvust, ei ole termoteraapial üksi olevat positiivset mõju kõõluse venivusele (Kumamoto *et al*, 2006).

4.1.6. Krüoteraapia

Külmaravi on näidustatud eelkõige tendinopaatia akuutses faasis (Nuttall & Rasmussen, 2014), sest külmaaplikatsioonid vähendavad verevarustust, aeglustavad raku ainevahetust (Maffulli *et al*, 2004; Miners & Bougie, 2011) ning närviimpulsside ülekande kiirust (Miners & Bougie, 2011), mille tulemusena väheneb valu (Maffulli *et al*, 2004; Miners & Bougie, 2011) ja lihasspasmid leevenduvad (Miners & Bougie, 2011). Samuti on leitud, et krüoteraapia aitab säilitada kõõluse saturatsiooni ning see võib aidata kiirendada paranemisprotsessi (Nuttall & Rasmussen, 2014). Külmaaplikatsioonid on mitmeid, nt geelpakid jms, kuid siiski peetakse parimaks läbi märja rätiku asetatud jääd (Miners & Bougie, 2011)

4.1.7. Sisetallad

Et Achilleuse tendinopaatiat on seostatud hüppeliigese ja jalalaba telgete häiretega, peaks korrigeerivate ortooside kandmine vaevusi leevendama. Mayer *et al* (2007) viisid läbi uuringu, kus võrreldi füsioteraapia ja spetsiaalsete taldade kandmise mõju Achilleuse kõõluse keskosa tendinopaatiate korral. Uuringus osalejad jagati kolme gruppi: füsioteraapia, spetsiaalsete taldade kandjate ja kontrollgruppi. Füsioteraapia koosnes 10 ravikorrast, mis kestsid 30 min. Iga sessioon koosnes süvafriktsioonist kõõluse keskosas, lokaalsest impulssultrahelist, külmaaplikatsioonidest ja treeningust. Treening koosnes 3 seeriast tasakaalu ja liigeseid stabiliseerivatest harjutustest tasakaalupadjal ning ekstsentrilistest harjutustest. Taldu kandvad osalejad said kõik individuaalsed pooljäigad sisetallad, millel olid kausikujulised kannaosad, toetatud pikkivõlv ja detorsioonis äär, mis olid spetsiaalselt tehtud podomeetriauringute

tulemuste põhjal. Neid taldu pidid osalejad kandma kogu uuringu vältel. Kontrollgrupp jätkas oma tavapäraseid tegevusi ilma piiranguteta. Neli nädalat kestunud uuring näitas, et taldade kandmine omab märkimisväärset positiivset efekti võrreldes mitteravimisega, kuid võrreldes füsioteraapiagrupiga erinevusi ei esinenud (Mayer *et al*, 2007).

4.2. Kirurgiline ravi

Kui konservatiivne ravi ei ole 3-6 kuu jooksul tendinopaatia vaevusi leevendanud, tasuks kaaluda operatiivset sekkumist. Operatsiooni eesmärgiks on eemaldada kõõluse küljest fibrootilised ja degeneratiivsed osad ning parandada kõõluse verevarustust ja stimuleerida tervete rakkude tegevust kiirendades seeläbi paranemisprotsessi (Vega *et al*, 2008).

Kannakõõluse tendinopaatia ei allu konservatiivsele ravile 24-45,5% juhtudest. Kirurgilistest sekkumistest on Achilleuse tendinopaatia korral võimalik sooritada nii väheinvasiivseid protseduure, näiteks perkutaanset tenotoomiat, kui ka avatud operatsioone. Kui avatud lõikusel eemaldatakse rohkem kui 50% kõõlusest, tuleks kaaluda kõõluse siirdamist. Paljud uuringud on näidanud, et avatud operatiivne sekkumine on edukas, kuid siiski tuleks uuringute vähesuse tõttu sõltuda nendes tulemustesse ettevaatusega (Maffulli *et al*, 2012). Samuti on avatud operatsioonil suurem tõenäosus kahjustada pehmeid kudesid ja närve, võivad tekkida probleemid haava paranemisel ning samuti on kõrge infektsioonioht (Buono & Maffulli, 2013). Lisaks on leitud, et naistel kulub sellest operatsioonist taastumiseks kauem aega ning neil esineb rohkem tüsistusi kui meestel (Maffulli *et al*, 2008) ja sarnased tulemused olid ka treenimata patsientidel võrreldes treenitud patsientidega (Maffulli *et al*, 2006).

Avatud lõikuse operatsioonijärgne taastusravi peaks paranemise algfaasis rõhku panema võimalikult kiirele mobilisatsioonile ning tuleks vältida kõõluse üle koormamist. Et vähendada valu ja turset, on soovituslik kasutada lahaseid ja kõndida karkudega. Kaks nädalat peale operatsiooni võivad patsiendid teha igapäevaseid toimetusi ning passiivsed liigesliikuvusharjutusi. Üldiselt ei ole piiranguid keharaskuse kandmisel jalale, välja arvatud juhtudel, kus on eemaldatud ulatuslik osa kõõlusest või sooritatud siirdamine. Nendel juhtudel peaks jalale toetuma vaid osalise koormusega 4-6 nädalat peale operatsiooni. Kui operatsioonist on möödunud 6-8 nädalat, on esmane kõõluse paranemiseprotsess lõppenud ning võib alustada intensiivsemate harjutustega, hiljem progresseerudes plüomeetriliste harjutusteni ning jooksmise-hüppamiseni (Maffulli *et al*, 2012).

4.2.1. Achilleuse kõõluse tendinoskoopia ja *m plantaarise* kõõluse vabastamine

Peamine tendinopaatia sümptom on valu, mida seostatakse neovaskularisatsiooniga. On leitud, et koos uute veresoontega kasvavad ka närvid ning seetõttu ravimeetodid, mis vähendavad neovaskularisatsiooni, leevendavad ka sümptomeid. Uued veresooned ja närvid, mis häiritud piirkonda kasvavad, pärinevad peamiselt paratenonist, eelkõige selle ventraalsest osast. Tendinoskoopia eesmärgiks on denerveerida valulikku piirkonda vabastades paratenoni Achilleuse kõõluse küljest. Samuti on täheldatud, et patsientidel esineb valu ja turset tihti kõõluse mediaalsel küljel, millest võib järeldada, et *m plantarise* kinnituskohast või selle seotus kannakõõlusega mõjutab sümptomite ning tendinopaatia teket ja seetõttu võib *m plantarise* kõõluse vabastamine olla tähtis ravi osa. Küll tuleb antud protseduuril olla ettevaatlik, et mitte kahjustada *nervus suralis*-t (Pearce *et al*, 2012).

Operatsiooni käigus tehakse portaalid distaalselt kõõluse keskjoonest lateraalsemale kandluu äärest kõrgemale ja proksimaalsemalt kõõluse keskjoonele lihas-kõõlus ühenduse alla. Distaalsest portaalist sisestatakse 4,5 mm artroskoop suunaga kõõluse ja paratenoni vahelisse ruumi. Artroskoopi võidakse liigutada mööda kõõlus küljelt-küljele, et tekitada rohkem ruumi. Proksimaalsest portaalist sisenetakse ilma artroskoobita. Paratenon vabastatakse kasutades konksukujulist sondi ja vahel ka pehmete kudede pardlit. Erilist tähelepanu tuleks pöörata kõõluse eesmise osa vabastamisele. *M plantarise* kõõlus vabastatakse kannakõõluse küljest ja jagatakse tendinopaatiliste muutuste piirkonnast kõrgemal. Protseduuri lõpus ömmeldakse portaalid kinni ning jala ümber seotakse kompressioonside. Hüppeliigese liigutamine on näidustatud ning patsientidel on lubatud jalale kanda keharaskust, kuid jalga tuleks hoida kõrgemal kuni haavad on paranenud (Pearce *et al*, 2012).

4.2.2. Perkutaansed longitudinaalsed tenotoomiad

Peamine näidustus seda tüüpi operatsiooniks on isoleeritud tendinopaatia kergesti eristatava kahjustunud piirkonnaga, mille pikkus on vähem kui 2,5 cm ning mille korral ei ole haaratud paratenon. Tendinopaatia paremaks lokaliseerimiseks võib kasutada ultraheli. Lisaks võib operatsiooni kombineerida endoskoopia, minimaalselt invasiivse eemaldamise ja elektrokoagulatsiooniga, et vabaneda tekkinud veresoontest ja närvidest, mis põhjustavad sümptomeid (Buono & Maffulli, 2013).

Operatsioonil palpeeritakse ning märgistatakse valulik ja turses ala ning hinnatakse piirkonda ka ultraheliga, et määratleda koe paksus. Seejärel lõigatakse skalpelliga sisselõige, mis on paralleelne kõõlusekiudude teljega. Hoides skalpelli kõõluses sooritatakse passiivne

maksimaalne hüppeliigese dorsaalfleksioon. Skalpelli pea pööratakse ümber ning hüppeliiges viiakse maksimaalsesse plantaarfleksiooni – selline meetod võimaldab teha umbes 2,8 cm pikkuse tenotoomia läbi ühe sisselõike. Protseduuri korratakse 4 korral 2 cm kaugusel esimesest sisselõikest (Buono & Maffulli, 2013).

Postoperatiivselt soovitatakse patsiendile kõige pealt isomeetrilisi jõuharjutusi maksimaalses dorsaalfleksioonis, maksimaalses plantaarfleksioonis ja neutraalasendis. Samuti on esimesel päeval soovituslik hoida jalga kõrgemal ja valu esinemisel võtta paracetamoli. Aktiivsed fleksiooni-ekstensioon suunalised harjutused on näidustatud. Teisel postoperatiivsel päeval on lubatud tugisaabast kaustades kõndida küünarkarkudega kandes osa keharaskust kätele. Kogu keharaskusega võib jalale astuda 2-3 päeva peale lahase asendamist lihtsama tugisidemega. Ujumine ja vees jooksmine on lubatud peale 2. nädalat. 4 nädalat peale operatsiooni võib hakata sõitma veloergomeetriga ja füsioterapeudi juhendamisel tuleks teha isomeetrilisi, kontsentrilisi ja ekstsentrilisi jõuharjutusi säärelihastele. Esimesed kergemad jooksutrennid võib teha 4-6 nädalat peale lõikust (Buono & Maffulli, 2013).

4.2.3. Minimaalselt invasiivne eemaldamine

Nahka sooritatakse neli sisselõiget. Esimesed kaks on pikikisuunalised 0,5 cm pikkused lõiked kõõluse alguskohast mediaalsel ja lateraalsel. Teised kaks on samuti 0,5 cm pikkused ja pikkikiudu lõiked kannakõõluse kinnituskohast 1 cm võrra distaalsemal. Achilleuse kõõluse eraldamiseks peritendonist kasutatakse spetsiaalset klambrit, mis paigaldatakse läbi proksimaalsete sisselõigete. Seejärel paigaldatakse samadest sisselõigetest monteerimata Ethibond niit, mis seejärel distaalsetest sisselõigetest otsa pidi välja tõmmatakse. Niiti üritatakse libistada nii, et see eemaldaks kõõluse Kageri kolmnurgast ning paratendoni häirunud osade küljest. Seda protseduuri võib vajadusel sooritada ka koos kisuunaliste percutaneus tenotoomiatega. Postoperatiivselt on lubatud jalale kanda kogu keharaskus. Peale kahte nädalat eemaldatakse kips (kui oli vajadus selle paigaldamiseks) ning alustatakse liigesliikuvuse ja proprioretseptiivsete harjutuste sooritamist (Buono & Maffulli, 2013).

4.2.4. Endoskoopilised operatsioonid

Distaalne portaal tehakse 2 cm kinnituskoha lateraalsest äärest proksimaalsemale, kust sisestatakse kanüül suunaga alguskoha ja keskjoone poole. 4,5 mm läbimõõduga artroskoop sisestatakse läbi kanüüli. Lisaportaal võidakse teha samale kõrgusele mediaalsele, kui on vaja

ligipääsu kõõluse mediaalsele ja distaalsele osale. Patoloogiline kude eemaldatakse mitmete pikikiudu tehtavatele tenotoomiatega (Vega *et al*, 2008).

4.3. Farmakoloogiline lähenemine ja süstid

Et tendinopaatia puhul ei ole tegemist enamjaolt põletikuliste protsessidega, ei ole mittesteroidsete valuvaigistite (NSAID) kasutamine näidustatud. NSAIDid vähendavad põletikku ja valu akuutses faasis ning leevendavad ka lühiajaliselt valu tendinopaatiate korral, kuid pikaajaliselt positiivset efekti nad ei oma (Maffulli *et al*, 2012). Samuti ei ole tendinopaatiate puhul näidustatud kortikosteroidide süstimine, sest ka nende peamine toime on põletiku vähendamine (Nuttall & Rasmussen, 2014).

Konservatiivse ravi ebaõnnestumisel on üheks ravialternatiiviks ka erinevad süstid kõõlusesse. Deans *et al* (2012) uurisid, kuidas mõjub füsioteraapia kombineeritult plasmasüstidega. *Autologous-conditioned plasma* (ACP) sisaldab palju kasvufaktoreid ja trombotsüüte, mis stimuleerivad paranemisprotsesse mitmetes kudedes, sh ka kõõlustes. Uuringus osalejatele süstiti 3 ml ACPd kõige tundlikkumasse punkti, mis oli ka ultraheli uuringuga tuvastatud kui kõige suuremate tendinopaatia tunnustega piirkond. 6 nädalat peale süsti pidid osalejad kandma spetsiaalset tugisaabast, keharaskuse kandmisel jalale piiranguid ei olnud. Esimesed kaks nädalat peale süsti said patsiendid puhata, et kõõluses toimuks vastusreaktsioonid suurenenud kasvufaktorite sisaldusele. Teisest nädalast kuni kuuendani tehti kõõlusele ultraheliteraapiat ning alates kolmandast nädalast hakkasid patsiendid sooritama ekstsentrilisi harjutusi. Harjutusi alustati ilma keharaskuseta ning järk-järgult suurendati koormust. Harjutuste sooritamise ajaks oli patsientidel lubatud tugisaabas ära võtta. Uuringu tulemused näitasid, et katses osalenutel vähenes valu ning paranes elukvaliteet (Deans *et al*, 2012). Kuigi uuringu tulemused näitasid, et ACP on positiivne mõju, ei olnud antud katses kasutatud kontrollgruppi ning seetõttu ei saa välistada ka, et antud tulemust ei oleks saavutatud ainult füsioterapeutilise sekkumisega.

Teine levinud aine, mida süstitakse, on suure trombotsüütide sisaldusega plasma PRP (*Platet-Rich Plasma*). Conti *et al* (2014) uurisid PRP lühiajalist tulemust kannakõõluse tendinopaatia korral. Kõik uuringus osalejad said kõõlusesse ühe süsti, keskmine süstitud kogus oli 1,5 ml. Patsientidele soovitati seejärel kanda tugisaabast ja teha hüppeliigese liikuvusulatuses harjutusi. Kahe nädala möödudes alustati liikuvust parandavate harjutustega ja patsiendid võisid naasta oma tavapäraste toimetuste juurde, sealjuures võis keharaskust kanda jalale kuni valuaistinguni. Kahe ja kuue kuu möödudes alghindamisest tehti kontrollhindamised, mis viitasid valu vähenemisele ja funktsiooni paranemisele (Conti *et al*,

2014). Guelfi *et al* (2014) uuringus süstiti patsientidele samuti PRPd ning uuriti selle pikiajalist mõju. 24h süstijärgselt pidid patsiendid puhkama ja kasutama külmaaplikatsioone ning esimese nädala käima karkudega. Kolm nädalat peale süsti alustati ekstsentriliste harjutustega. Vastavalt kliinilisele staatusele, võisid osalejad umbes kolme kuu pärast jätkata oma harjumuspärase kehaliste tegevustega. Lõpphindamine tehti keskmiselt 50 kuud peale süsti. Tulemused näitasid, et patsientide funktsionaalne võimekus oli tunduvalt paranenud. Sellised tulemused viitavad ühekordsete PRP süstide positiivsele efektile ning seetõttu võib neid süste pidada üheks heaks alternatiiviks operatsioonidele ja konservatiivsele ravile. Lisaks ei esinenud antud uuringus osalejatel kõõluserebendit, mille üheks peamiseks riskifaktoriks on just tendinopaatiad (Guelfi *et al*, 2014).

Tendinopaatiate korral süstitakse kõõlustesse veel teisigi aineid. Maffulli *et al* (2013) uurisid naatriumkloriidi, lokaalse tuimesti ja aprotiniini mõju kannakõõluse tendinopaatiate korral. Nende uuringus osalenud sportlastele süstiti 10 ml 0.5% tuimestit (Bupivacaine Hydrochloride), 25 mg aprotiniini ja kuni 40 ml naatriumkloriidi. Patsientidel oli koheselt luba jalale toetuda, kuid 72 h tuli vältida jooksmist ja hüppamist. 72 h möödumisel alustati füsioterapeudi järelevalve all ekstsentriliste harjutustega. Kahe nädala pärast paluti patsientidel tulla konsultatsiooni arutamaks võimalikku treeningtegevusse naasmist. Kui sümptomid ei olnud leevendunud ja Doppleri ultraheliuuring tõestas neovaskularisatsiooni olemasolu kõõluses, kaaluti uut süstimist. Korduvsüstil asendati aprotiniin 25 mg hüdrokortisooni atsetaadiga. Aasta peale esmast süsti sooritati kontrollhindamine, mille tulemused näitasid VISA-A skoori paranemist. Seal juures ei leitud seost VISA-A skoori ja sooritatud süstide arvu vahel, millest võib järeldada, et korduvsüsti sooritamine ei mõjutanud lõpptulemust. Tulemustest võib järeldada, et sellised süstid omavad pikaajaliselt väga head efekti, mis võimaldab sportlastel varakult treeningutega jätkata (Maffulli *et al*, 2013).

Kuigi uuringud näitavad, et erinevate plasmade süstimine tendinopaatia korral on tulemuslik, ei ole nendes kasutatud kontrollgruppe, et välistada võimalik spontaanne paranemine, platseeboefekt või süstijärgse füsioteraapia positiivne efekt ka ilma süstita.

KOKKUVÕTE

Achilleuse kõõluse tendinopaatiate puhul on tegemist ülekoormusvigastusega, millega puutuvad kokku nii sportlased kui ka inaktiivsed inimesed. Erinevalt laialtlevinud arvamusest, et kannakõõluse valu põhjustajaks on põletik, on tendinopaatia puhul tegemist tavaliselt degeneratiivse protsessiga.

Haiguse peamiseks sümptomiteks on valu ning liigesjäikus peale pikka liikumatust. Diagnoosimisel kasutatakse peamiselt patsiendi kaebusi ning erinevaid teste, millest täpseimateks peetakse *The Arc Sign* testi ning patsiendi hinnangut hommikuse jäikuse kohta. Lisaks kõõluse ning kannapiirkonna uurimisele tuleb välja selgitada võimalikud ülekoormust põhjustavad tegurid ning nende mõju vähendada või võimalusel elimineerida.

Kannakõõluse tendinopaatia puhul on ravi eesmärgiks valu vähendamine ja funktsiooni taastamine. Kuigi ei ole ühest raviprotokolli, mille järgi Achilleuse tendinopaatiat ravitakse, on jõutud konsensusele, et esmane ravi peaks olema konservatiivne. Konservatiivse ravi eelis kirurgilise sekkumise ja ravimite ees on vähesed kõrvalmõjud, odavus, parem kättesaadavus ning tavaliselt lühem ajakulu. Kui konservatiivne ravi poole aasta jooksul olukorda ei paranda, tuleks kaaluda farmakoloogilist või kirurgilist lähenemist.

Konservatiivne ravi ehk füsioterapeutiline sekkumine koosseeb spetsiaalsetest harjutustest, elektroteraapia erinevatest vormidest, pehmete kudede teraapiatest ning ortooside kasutamisest. Neid kasutatakse nii üksi kui ka kombineeritult. Mitmed uuringud on näidanud, et kõige tulemuslikum sekkumisviis on ekstsentrilised harjutused. Samuti on positiivseid tulemusi näidanud lööklaineteraapia ning pehmete kudede manipulatsioonid, kuid neid meetodeid tuleks täiendavalt uurida võimaliku platseebo-efekti välistamiseks. Külma- ja soojaravi kasutatakse küll lisaaplikatsioonina valu vähendamiseks ja ainevahetuse reguleerimiseks, kuid iseseisvalt nad haiguslikku seisundit ei paranda.

Alternatiivina kasutatakse kannakõõluse tendinopaatia raviks erinevaid ravimeid. Siiski tasub meeles pidada, et NSAIDid ja kortikosteroidide süstid, mida põletike puhul soovitatakse, ei oma tendinopaatiate puhul erilist efekti. Kõõlusesse süstitavad erinevad plasmad on samuti andnud häid tulemusi tendinopaatiate ravis, kuid nendele süstidele järgneb alati ka füsioterapia ning seetõttu tuleks nende mõju veel täpsemalt uurida.

Kolmas ravimeetod on operatiivne. Operatsiooniga kaasneb alati oht kahjustada teisi struktuure, probleeme võib tekkida haavade paranemisega ja infektsioonidega ning operatsioonist taastumine on aega- ja vaevanõudvam. Lisaks tuleb postoperatiivselt läbida ka konservatiivse ravi etapp, sest kirurgiline sekkumine ei taga kõõluse funktsionaalsust.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Alfredson H, Pietilä T, Jonsson P, Lorentzon R. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sport Med* 1998; 3: 360-66
2. Boesen MI, Koenig MJ, Torp-Pedersen S, Bliddal H, Langberg H. Tendinopathy and Doppler activity: the vascular response of the Achilles tendon to exercise. *Scand J Med Sci Spor* 2006; 16(6):463-69
3. Carcia CR, Martin RL, Houck J, Wukich DK. Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits: Achilles tendinitis. Clinical guidelines. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010; 40: A1-A26
4. Conti LA, Santini Araujo MG, Sotelano P, Carrasco M, Miguez A. PRP improves short term clinical results in tendinopathy of Achilles tendon. *Sports Orthop Traumatol* 2014; 30:210-14
5. Cook J, Khan KM, Purdam C. Achilles tendinopathy. *Manual Ther* 2002; 7(3): 121-30
6. Cook J, Kontouris A. Rehabilitation of Achilles and patellar tendinopathies. *Best Pract Res Cl Rh* 2007; 21(2): 295-316
7. De Aro AA, de Campos Vidal B, Pimentel ER. Biochemical and anisotropical properties of tendons. *Micron* 43: 205-14
8. Deans VM, Milles A, Ramos J. A Prospective series of patients with chronic Achilles tendinopathy treated with autologous-conditioned plasma injections combined with exercise and therapeutic ultrasonography. *J Foot Ankle Surg* 2012; 51:706-10
9. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's anatomy for students. Canada: Churchill Livingstone; 2005:546
10. Frank C, Shrive N, Hiraoka H, Nakamura N, Kaneda Y *et al.* Optimisation of the biology of soft tissue repair. *J Sci Med Sport* 1999; 2:190-210
11. Guelfi M, Pantalone A, Vanni D, Abate M, Guelfi MGM, *et al.* Long-term beneficial effects of platelet-rich plasma for non-insertional Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Surg* 2014; <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2014.11.005> 1.05.2015
12. Henriksen M, Aaboe J, Bliddal H, Langberg H. Biomechanical characteristics of the eccentric Achilles tendon exercise. *J Biomech* 2009; 42:2702-07
13. Hunter G. The conservative management of Achilles tendinopathy. *Phys Ther Sport* 2000. 1:6-14

14. Hutchison AM, Bread D, Pallister I, Topliss CJ, Williams P. IS physiotherapy effective for patients with a chronic mid-body Achilles tendinopathy? A systematic review of non-surgical and non-pharmacological interventions. *Int Musculoskelet Med* 2011; 33: 152-60
15. Hutchison AM, Evans R, Bodger O, Pallister I, Topliss C jt. What is the best clinical test for Achilles tendinopathy? *Foot Ankle Surg* 2013; 19:112-17
16. Imai K, Ikoma K, Chen Q, Zhao C, An K-N *et al.* Biomechanical and histological effects of augmented soft tissue mobilization therapy on Achilles tendinopathy in a rabbit model. *J Manipulative Physiol Ther* 2015;38:112-18
17. Jozsa L, Kannus P. Human Tendons. Anatomy, physiology and pathology. Ameerika Ühendriigid: Human Kinetics; 1997:81-86
18. Kumamoto T, Toshikazu I, Kubota K, Yamamoto I, Abe K, *et al.* The influence of thermotherapy on muscle elasticity: measurement of pennation angle with the use of ultrasound images. *J Phy Ther Sci* 2006; 18: 193-99
19. Kvist M, Joxsa L, Järvinen M. Vascular changes in the ruptured Achilles tendon and its paratenon. *International Orthopaedics* 1992; 16: 377-382
20. Lakshmanan P, O'Doherty DP. Chronic Achilles tendinopathy: treatment with extracorporeal shock waves. *Foot and Ankle Surgery* 2004; 10:125-130
21. Langberg H, Ellingsgaard H, Madsen T, Jansson J, Magnusson SP *et al.* Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scand J Med Sci Spor* 2007; 17(1):61-6
22. Lesic A, Bumbasirevic M. Disorders of the Achilles tendon. *Curr Orthopaed* 2004; 18:63-75
23. Maffulli N, Longo UG, Petrillo S, Denaro V. Management of tendinopathies of the foot and ankle. *Orthopaedics and trauma* 2012; 26 (4): 259-64
24. Maffulli N, Spiezia F, Longo UG, Denaro V, Maffulli GD. High volume image guided injections for the management of chronic tendinopathy of the main body of Achilles tendon. *Physical therapy in Sport* 2013; 14:163-67
25. Maffulli N, Sharma P, Luscombe KL. Achilles tendinopathy: aetiology and management. *J Roy Soc Med* 2004; 97: 472-76
26. Maffulli N, Testa V, Capasso G, Oliva F, Panni AS *et al.* Surgery for chronic Achilles tendinopathy produces worse results in women. *Disabil Rehabil* 2008; 30:1714-20
27. Maffulli N, Testa V, Capasso G, Oliva F, Sullo A *et al.* Surgery for chronic Achilles tendinopathy yields worse results in nonathletic patients. *Clin J Sport Med* 2006; 16 (2):123-8

28. Mazzone MF, McCue T. Common conditions of the Achilles tendon. *Am Fam Physician* 2002; 65: 1805-10
29. Mayer F, Hirschmüller A, Müller S, Schuberth M, Baur H. Effects of short-term treatment strategies over 4 weeks in Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med* 2007; <http://www.bjsportmed.com/cgi/content/full/41/7/e6>
30. Miners AL, Bougie TL. Chronic Achilles tendinopathy: a case study of treatment incorporating active and passive tissue warm-up, Graston Technique, ART, eccentric exercise, and cryotherapy. *J Can Chiropr Assoc* 2011; 55(4):269-79
31. Nuttall G, Rasmussen R. Tendinopathy: setting the record straight. *J Nurse Pract* 2014; 9:694-99
32. Rees JD, Lichtwark GA, Wolman RL, Wilson AM. The mechanism for efficacy of eccentric loading in Achilles tendon injury; an in vivo study in humans. *Rheumatology* 2008; 47:1493-97
33. Rompe JD, Nafe B, Furia JP, Maffulli N. Eccentric loading, Shock-wave treatment or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo Achillis. *Amer J Sport Med* 2007; 35: 374-83
34. Saxena A, Ramdath Jr S, O'Halloran P, Gerdesmeyer L, Gollwitzer H. Extra-corporeal pulsed-activated therapy („EPAT“ Sound Wave) for Achilles tendinopathy: a prospective study. *Foot Ankle Surg* 2011; 17:315–19
35. Sharma P, Maffulli N. Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2006; 6(2):181-90
36. Stanish WD, Rubinovich RM, Curwin A. Eccentric exercise in chronic tendinitis. *Clin Orthop Relat R* 1986; 208: 65-8.
37. Stasinopoulos D, Manias P. Comparing two eccentric exercise programmes for the management of Achilles tendinopathy. *J Bodyw Mov Ther* 2013; 17: 309-15
38. Susmilch-Leitch SP, Collins NJ, Bialocerkowski AE, Warden SJ, Crossley M. Physical therapies for Achilles tendinopathy: systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res* 2012; 5:15
39. Szaro P, Witkowski G, Robert S, Krajewski P, Ciszek B. Fascicles of the adult human Achilles tendon – an anatomical study. *Ann Anat*; 2009; 191: 586-93
40. Theobald P, Benjamin M, Nokes L, Pugh N. Review of the vascularisation of the human Achilles tendon. *Injury* 2005; 36: 1267-72
41. Tortora GJ, Derrickson BH. Principles of anatomy and physiology. 12th ed. Organization, support and movement, and control systems of the human body. Vol 1. Asia: John Wiley & Sons; 2009, 402-3

42. Vega J, Cabestany JM, Golano P, Perez-Carro L. Endoscopic treatment fot chronic Achilles tendinopathy. Foot Ankle Surg 2008; 14:204-10
43. Wang JHC. Mechanobiology of tendon. J Biomech 2006; 39:1563-82

SUMMARY

Achilles tendinopathy is a chronic overuse injury which is common in athletes but sometimes affects inactive persons. Although popular opinion is that tendon pain is caused by inflammation, the pathology of tendinopathy is usually degenerative.

Main symptoms of the disease are pain and stiffness after long immobilisation (like sleeping). The most reliable clinical assessment test for Achilles tendinopathy is the Arc Sign test. Patient's complaints about morning stiffness are also good indicators for pathological changes in the tendon. It is also important to determine the causes of the injury and eliminating them if possible.

The main purposes of treating tendinopathies is to decrease the pain and restore the function. Although there is no certain treatment protocol, initially conservative treatment is recommended. The advantages of conservative methods when compared to pharmacological and surgical treatments are small side effects, low cost, better availability and smaller amount of effort and time spent to recover. If the conservative treatment does not improve the condition in up to 6 months, other treatments are recommended.

Conservative strategies include many physiotherapeutic interventions like specific exercises, electrotherapies, soft tissue therapies and orthoses. A lot of studies have shown eccentric exercises to be the most efficient treatment for Achilles tendinopathies. Also, shock wave therapy and soft tissue manipulations have shown to have a positive effect, but they should be investigated more to exclude the placebo effect. Thermotherapy and cryotherapy are used to relieve the pain and regulate metabolism, but not as a prior therapy.

The alternative to physiotherapy are drugs. It is important to remember that NSAIDs and corticosteroids are not recommended for degenerative diseases. The injections of different plasmas to the tendon have proven to have a healing effect, but physiotherapy is included in those trials so further researches should be made.

The surgical interventions have a bigger risk for complications, like infections and damage of the tissues nearby. Also, the recovery takes longer time because after the operation the function of the tendon is restored by using conservative methods.

LISAD

Lisa 1.

Tabel 1: Achilleuse kõõluse hindamise testid tendinopaatia korral (Hutchison jt, 2013).

Test	Testi kirjeldus	Positiivne tulemus
<i>Subjektiivne hindamine</i>		
Patsiendi enda kaebused	Hindaja küsib „Kas te suudate näidata, kus valu tekib?“	Valu on lokaliseeritud 2-6 cm kinnituskohast kõrgemal
Hinnang hommikuse jäikuse kohta	Hindaja küsib „Kuidas on sümptomitega hommikul ärgates ja esimesi samme tehes?“	Sümptomid on tavaliselt homme esimesi samme tehes raskemad
<i>Palpatsiooni testid</i>		
Kõõluse paksenemine	Hindaja palpeerib kõõlust suunaga distaalselt proksimaalsele 2-6 cm kinnituskohast kõrgemal, õrnalt pigistades kõõlust nimetissõrme ja pöidla vahel kokku, otsides lokaalset kõõluse paksenemist	Subjektiivne arvamus
Krepitatsioon	Hindaja palpeerib kõõlust 2-6 cm kinnituskohast kõrgemalt, õrnalt pigistades kõõlust nimetissõrme ja pöidla vahel tunnetades võimalikku krepitatsiooni kõõluses passiivsel hüppeliigese liikumisel	Subjektiivne arvamus
Palpatsioon	Hindaja palpeerib tervet kõõlust suunaga proksimaalselt distaalsele pigistades õrnalt kõõlust pöidla ja nimetissõrme vahel	Patsiendi subjektiivne valuaisting
<i>The Royal London test</i>	Hindaja palpeerib kõõluses võimalikku hellust kui hüppeliigeses on neutraalasend või kerge plantaarfleksioon, Seejärel liigutatakse hüppeliigest ning palpeeritakse eelnevalt leitud tundlikku piirkonda maksimaalses dorsaalfleksioonis.	Maksimaalsel dorsaalfleksioonil kaob või väheneb hellus märgatavalt.

<i>The Arc sign</i>	Hindaja otsib kõõlusest tursunud piirkonna ning käsib patsiendil akitvtselt sooritada dorsaal- ja plantaarfleksiooni, jälgides turse liikumist malleoolide vahel.	Hüppeliigese liigutamisel liigub turse malleoolide suhtes.
<i>Kõõluse koormustestid</i>		
Venitus dorsaalfleksioonil fleksiooniga põlveliigeses	Patsient seisab haaratud jalg ees ning nõjatub ette kuni tunneb kõõluses venitust. Patsiendi kand ei tohi maast tõusta.	Patsient kaebab valu maksimaalses liikuvusulatuses.
Unilateraalsed päkale tõusud	Patsient tõuseb ühel jalal seistes päkale ja langeb tagasi täistallale.	Patsient kaebab valu harjutuse sooritamisel.
Hüplemise test	Patsient hüppab üle märgitud joonte ette suunas.	Patsient kaebab harjutuse ajal valu kõõluse keskosas.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Liisi Sepp,

(sünnikuupäev: 19.07.1993)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Krooniline Achilleuse kõõluse keskosa tendinopaatia ja füsioteraapia“

„Chronic non-insertional Achilles tendinopathy and physiotherapy“,

mille juhendaja on Eva-Maria Riso,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas

digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas

digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 06.05.2015